



Best Available Copy

PATENT  
Attorney Docket No. ADI-095

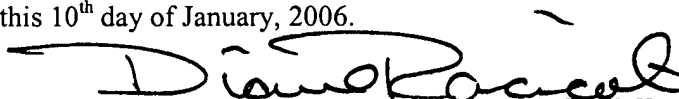
IFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS: Lucas *et al.* CONFIRMATION NO.: 7282  
SERIAL NO.: 10/619,652 GROUP NO.: 3728  
FILING DATE: July 15, 2003 EXAMINER: Kavanaugh, John T.  
TITLE: Full Length Cartridge Cushioning System

**CERTIFICATE OF FIRST CLASS MAILING UNDER 37 C.F.R. 1.8**

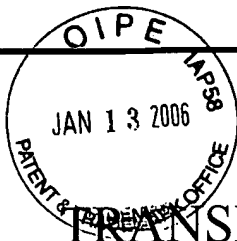
I hereby certify that this correspondence, and any document(s) referred to as enclosed herein, is/are being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postage prepaid, in an envelope addressed to Mail Stop Amendment, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on this 10<sup>th</sup> day of January, 2006.

  
Diane Racicot

Mail Stop Amendment  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Submitted herewith is/are:

1. Transmittal Form (1 pg.);
2. Transmittal of Certified Copy of Priority Document (1 pg.);
3. Priority Document No. 102 34 913.4 (34 pgs.);
4. Priority Document No. 03006874.6 (37 pgs.); and
5. Return receipt postcard



# TRANSMITTAL FORM

Application Serial Number	10/619,652
Filing Date	July 15, 2003
First Named Inventor	Lucas
Group Art Unit	3728
Examiner Name	Kavanaugh, John T.
Attorney Docket No.	ADI-095
Confirmation No.	7282
Patent No.	Not applicable
Issue Date	Not applicable

## ENCLOSURES (check all that apply)

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form<br><input type="checkbox"/> Check Attached<br><input type="checkbox"/> Copy of Fee Transmittal Form<br><br><input type="checkbox"/> Amendment and Response<br><input type="checkbox"/> Preliminary<br><input type="checkbox"/> After Final<br><br><input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)<br><input type="checkbox"/> Letter to Official Draftsperson including Drawings [Total Sheets _____]<br><br><input type="checkbox"/> Petition for Extension of Time<br><br><input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement<br><input type="checkbox"/> Form PTO-1449<br><input type="checkbox"/> Copies of IDS Citations<br><br><input checked="" type="checkbox"/> Two Certified Copies of Priority Documents<br><br><input type="checkbox"/> Sequence Listing submission<br><input type="checkbox"/> Paper Copy/CD<br><input type="checkbox"/> Computer Readable Copy<br><input type="checkbox"/> Statement verifying identity of above | <input type="checkbox"/> Copy of Notice to File Missing Parts of Application (PTO-1553)<br><br><input type="checkbox"/> Formal Drawing(s)<br><br><input type="checkbox"/> Request For Continued Examination (RCE) Transmittal<br><br><input type="checkbox"/> Associate Power of Attorney<br><br><input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer<br><br><input type="checkbox"/> Executed Declaration and Power of Attorney for Utility or Design Patent Application<br><br><input type="checkbox"/> Small Entity Statement<br><br><input type="checkbox"/> CD(s) for large table or computer program<br><br><input type="checkbox"/> Amendment After Allowance<br><br><input type="checkbox"/> Request for Certificate of Correction<br><input type="checkbox"/> Certificate of Correction (in duplicate) | <input type="checkbox"/> Notice of Appeal to Board of Patent Appeals and Interferences<br><br><input type="checkbox"/> Appeal Brief (in triplicate)<br><br><input type="checkbox"/> Status Inquiry<br><br><input checked="" type="checkbox"/> Return Receipt Postcard<br><br><input checked="" type="checkbox"/> Certificate of First Class Mailing under 37 C.F.R. 1.8<br><br><input type="checkbox"/> Certificate of Facsimile Transmission under 37 C.F.R. 1.8<br><br><input checked="" type="checkbox"/> Additional Enclosure(s) (please identify below)<br><br><input checked="" type="checkbox"/> Transmittal of Certified Copy of Priority Document |
|---|---|--|

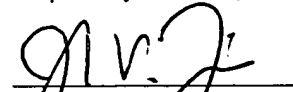
## CORRESPONDENCE ADDRESS

Direct all correspondence to: Patent Administrator  
Goodwin | Procter LLP  
Exchange Place  
Boston, MA 02109  
Tel. No.: (617) 570-1000  
Fax No.: (617) 523-1231  
Customer No. 051414

## SIGNATURE BLOCK

Date: January 10, 2006  
Reg. No. 42,545  
Tel. No.: (617) 570-1607  
Fax No.: (617) 523-1231

Respectfully submitted,

  
John V. Forcier  
Attorney for Applicants  
Goodwin | Procter LLP  
Exchange Place  
Boston, MA 02109



PATENT  
Attorney Docket No. ADI-095

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS: Lucas *et al.* CONFIRMATION NO.: 7282  
SERIAL NO.: 10/619,652 GROUP NO.: 3728  
FILING DATE: July 15, 2003 EXAMINER: Kavanaugh, John T.  
TITLE: Full Length Cartridge Cushioning System

**PRIORITY CLAIM AND/OR PRIORITY PAPERS UNDER 37 C.F.R. 1.55(a)**

Mail Stop Amendment  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Applicants submit the following papers with respect to the priority claim being made in this case:

Certified copies of the applications from which priority is claimed:

Country: Germany  
Application No.: 102 344 913.4  
Filing Date: July 31, 2002

Country: Europe  
Application No.: 103006874.6  
Filing Date: March 28, 2003

Please charge any fees due in connection with this matter to Deposit Account No. 07-1700.

Respectfully submitted,

John V. Forcier  
Attorney for Applicant  
Goodwin Procter LLP  
Exchange Place  
Boston, MA 02109

Date: January 10, 2006  
Reg. No.: 42,545  
Tel. No.: (617) 570-1000  
Fax No.: (617) 523-1231

LIBC2666413

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 34 913.4

**Anmeldetag:** 31. Juli 2002

**Anmelder/Inhaber:** adidas International Marketing B.V., Amsterdam/NL  
Erstanmelder:  
adidas International B.V., Amsterdam/NL

**Bezeichnung:** Schuhsohle

**IPC:** A 63 B 5/00

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Faust

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

adidas International B.V.

31. Juli 2002  
ADI37832 HS/Wg/brä

5

### **Zusammenfassung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schuhsohle, insbesondere für einen Sportschuh, die einen ersten Flächenbereich mit einem ersten Verformungselement und einen zweiten Flächenbereich mit einem zweiten Verformungselement aufweist, wobei das erste Verformungselement ein aufgeschäumtes Material aufweist und das zweite Verformungselement eine wabenähnliche Struktur aufweist und frei von aufgeschäumten Materialien ist.

10  
15   Figur 7

adidas International B.V.

31. Juli 2002  
ADI37832 HS/Wg/brä

### Patentansprüche

1. Schuhsohle (50), insbesondere für einen Sportschuh, aufweisend:
- 5
- a) einen ersten Flächenbereich mit einem ersten Verformungselement (20),
  - b) einen zweiten Flächenbereich mit einem zweiten Verformungselement (1); wobei
  - 10 c) das erste Verformungselement (20) ein aufgeschäumtes Material aufweist; und
  - d) das zweite Verformungselement (1) eine wabenähnliche Struktur aufweist und frei von aufgeschäumten Materialien ist.
- 15 2. Schuhsohle (50) nach Anspruch 1, wobei das zweite Verformungselement zumindest zwei Seitenwände (2a, 2b) umfasst und zumindest ein die beiden Seitenwände (2a, 2b) verbindendes Zuelement (3).
- 20 3. Schuhsohle (50) nach Anspruch 2, wobei die zumindest zwei Seitenwände (2a, 2b) und das Zuelement (3) einstückig aus einem thermoplastischen Material gefertigt sind.
4. Schuhsohle (50) nach Anspruch 3, wobei das thermoplastische Material ein thermoplastisches Polyurethan ist.
- 25 5. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei das thermoplastische Material eine Härte zwischen 70 und 85 Shore A, bevorzugt zwischen 75 und 80 Shore A, aufweist.

6. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Seitenwände und/oder das Zugelement eine Dicke im Bereich von 1,5 bis 5 mm aufweisen.
- 5 7. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei die Dicke der Seitenwände (2a, 2b) und/oder des Zugelements (3) von den äußeren Rändern zur Mitte des zweiten Verformungselements zunimmt.
- 10 8. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei die zumindest zwei Seitenwände (2a, 2b) ferner durch eine Oberseite (4) und/oder eine Unterseite (5) miteinander verbunden sind.
- 15 9. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, wobei zwei zweite Deformationselemente (1) nebeneinander angeordnet sind.
10. Schuhsohle (50) nach Anspruch 9, wobei eine Oberseite (4') und/oder eine Unterseite (5') benachbarte Seitenwände (2a, 2b) von zwei Verformungselementen (1) verbindet, die nebeneinander angeordnet sind.
- 20 11. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei die nebeneinander angeordneten zweiten Deformationselemente durch eine zusätzliche obere und/oder untere Verbindungsfläche (10) miteinander verbunden sind.
- 25 12. Schuhsohle (50) nach Anspruch 11, wobei die Verbindungsfläche (10) eine dreidimensionale Formgebung (11) zur Anpassung an weitere Sohlenbestandteile aufweist.
- 30 13. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 2 bis 12, wobei das Zugelement (3) mittlere Bereiche der zumindest zwei Seitenwände (2a, 2b) verbindet.

14. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 2 bis 13, wobei die Seitenwände (2a, 2b) jeweils eine gewinkelte Konfiguration aufweisen.
- 5 15. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei ein erster Flächenbereich im hinteren Fersenbereich der Schuhsohle (50) angeordnet ist.
- 10 16. Schuhsohle (50) nach Anspruch 15, wobei ein zweiter Flächenbereich im vorderen Fersenbereich der Schuhsohle (50) angeordnet ist.
17. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei ein erster Flächenbereich unterhalb der vorderen Enden der Metatarsalen des Fußes des Trägers des Schuhs angeordnet ist.
- 15 18. Schuhsohle (50) nach Anspruch 17, wobei zweite Flächenbereiche vor und/oder hinter dem vorderen Ende der Metatarsalen des Fußes des Trägers des Schuhs angeordnet sind.
- 20 19. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei das (die) erste(n) Verformungselement(e) (20) horizontal verlaufende Vertiefungen (21) aufweist (aufweisen).
- 25 20. Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei das erste (20) und das zweite (1) Verformungselement unterhalb zumindest einer Lastverteilungsplatte (52) der Schuhsohle (50) angeordnet sind.
- 30 21. Schuhsohle (50) nach Anspruch 20, wobei die zumindest eine Lastverteilungsplatte (52) das erste (20) und/oder das zweite (1) Verformungselement dreidimensional umgreift.



22. Schuh mit einer Schuhsohle (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 21.

adidas International B.V.

31. Juli 2002  
ADI37832 HS/Wg/brä

5

## Schuhsole

### 1. Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schuhsole eines Schuhs, insbesondere eines Sportschuhs.

10

### 2. Der Stand der Technik

Schuhsohlen müssen in erster Linie zwei Anforderungen erfüllen. Zum einen sollen sie eine gute Haftung am Boden bereitstellen, zum anderen sollen sie die während eines Schrittzklus auftretenden Bodenreaktionskräfte ausreichend  
15 dämpfen, um die Belastungen der Muskeln und des Knochengerüsts zu verringern.

Bei der traditionellen Schuhherstellung wird die erste Aufgabe von der Außensohle übernommen, während zur Dämpfung oberhalb der Außensohle eine  
20 Zwischensohle angeordnet wird. Bei Sportschuhen aber auch bei anderen Schuhen, die größeren Belastungen unterworfen sind, wird die Zwischensohle typischerweise durchgehend aus aufgeschäumten EVA (Ethylenvinylacetat) hergestellt.

25 Die genauere Untersuchung der biomechanischen Vorgänge beim Laufen hat jedoch zu der Erkenntnis geführt, dass eine homogen gestaltete Zwischensohle den komplexen Vorgängen während eines Schrittzklus nicht gerecht wird. Der Bewegungsablauf vom Aufsetzen mit der Ferse bis zum Abstoßen mit dem Zehenbereich ist ein dreidimensionaler Vorgang mit einer Vielzahl komplexer  
30 Drehbewegungen des Fußes von der lateralen auf die mediale Seite und zurück.

Dämpfungselemente in bestimmten Sohlenbereichen anzuordnen, die den oben erwähnten Bewegungsablauf während der Phasen eines Schrittzklus gezielt beeinflussen.

- 5 Ein Beispiel für eine solche Sohlenkonstruktion findet sich in der DE 101 12 821 der Anmelderin der vorliegenden Patentanmeldung. Der Fersenbereich des in diesem Dokument offenbarten Schuhs umfasst mehrere separate Verformungselemente mit unterschiedlichen Härtegraden, die den Fuß beim Aufsetzen mit der Ferse in die richtige Position für den nachfolgenden Abroll- und Abstoßvorgang bringen. Die Verformungselemente werden üblicherweise aus  
10 aufgeschäumten Materialien wie EVA oder PU (Polyurethan) gefertigt.

- Obwohl aufgeschäumte Materialien grundsätzlich gut für die Verwendung in Zwischensohlen geeignet sind, hat sich jedoch herausgestellt, dass sie in  
15 bestimmten Situationen zu erheblichen Problemen führen. Ein genereller Nachteil ist das vergleichsweise hohe Gewicht der dichten-Schäume, das sich insbesondere beim Einsatz in Laufschuhen negativ bemerkbar macht.

- Ein weiterer Nachteil ist das Verhalten bei tiefen Temperaturen. Laufen oder  
20 Joggen hat sich in den letzten Jahren zu einem Sport entwickelt, der zu jeder Jahreszeit ausgeübt wird. Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt nimmt jedoch die Elastizität von aufgeschäumten Materialien stark ab. Dies ist exemplarisch in der Hysteresekurve (gestrichelte Linie) in Fig. 6c gezeigt, die das Kompressionsverhalten eines aufgeschäumten Verformungselements bei -25° C  
25 widerspiegelt.

- Wie man erkennen kann, hat das Element seine Elastizität weitgehend verloren und verbleibt selbst nach Ende der Beaufschlagung mit einer externen Kraft teilweise in seinem komprimierten Zustand (vgl. Pfeil in Fig. 6c). Obwohl eine  
30 Temperatur von -25°C extrem erscheinen mag, lassen sich ähnliche Effekte sowie

ein schnellerer Verschleiß von aufgeschäumten Elementen auch bei höheren Temperaturen beobachten.

Schließlich sind die Möglichkeiten, ein bestimmtes Verformungsverhalten zu erreichen bei der Verwendung aufgeschäumter Materialien sehr begrenzt:

Abgesehen von der Dicke eines solchen Elements, die im Wesentlichen durch die Abmessungen der Sohle vorbestimmt wird und daher nicht variabel ist, können lediglich die verwendeten Ausgangssubstanzen verändert werden, wenn eine weichere oder härtere Dämpfung angestrebt wird. Dies ist insbesondere bei durchkonstruierten Schuhsohlen gemäß der DE 101 12 821 ein Nachteil, da somit im Ergebnis nur ein Parameter zur Anpassung der Verformungselemente an ihre unterschiedlichen Funktionen in der Sohle zur Verfügung steht.

Es gibt daher seit längerem Ansätze im Stand der Technik, aufgeschäumte Materialien in Zwischensohlen durch andere, elastisch deformierbare Strukturen zu ersetzen. Beispiele dafür finden sich in der EP 0 558 541, der EP 0 694 264, der EP 0 741 529, der US 5,461,800, der US 5,822,886 und dem US Design Patent Nr. 376,471 der vorliegenden Anmelderin.

Eine weitere Sohlenkonstruktion dieser Art ist in der US 4,611,412 und der US 4,753,021 offenbart. Die Elastizität wird dabei durch parallel verlaufende Rippen bereitgestellt, die gegebenenfalls durch dünne elastische Brückenelemente miteinander verbunden sind (vgl. Fig. 10 und 11 dieser Dokumente). Diese Brückenelemente sind dünner als die Rippen selbst ausgebildet, damit sie bei einer Auslenkung der Rippen unmittelbar elastisch gedehnt werden können.

Diese Konstruktionen zum Ersatz der aufgeschäumten Materialien haben sich jedoch bisher in der Praxis kaum durchsetzen können. Dies liegt daran, dass es bisher nicht gelungen ist, mit den vorgeschlagenen alternativen Strukturen und den dafür verwendeten Materialien für Verformungselemente das (bei normalen

Temperaturen) vorteilhafte Verhalten von aufgeschäumten Materialien, d.h. ihre guten Dämpfungseigenschaften und den daraus resultierenden Tragekomfort sowie die lange Lebensdauer, zu erreichen.

- 5 Der vorliegenden Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine Schuhsohle bereitzustellen, die sowohl die Nachteile von Schuhsohlen aus aufgeschäumten Materialien als auch die Nachteile von bekannten Schuhsohlen ohne die Verwendung solcher Materialien überwindet.

10 **3. Zusammenfassung der Erfindung**

- Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schuhsohle, insbesondere für einen Sportschuh, mit einem ersten Flächenbereich mit einem ersten Verformungselement und einem zweiten Flächenbereich mit einem zweiten Verformungselement, wobei das erste Verformungselement ein aufgeschäumtes  
15 Material aufweist und das zweite Verformungselement eine wabenähnliche Struktur aufweist und frei von aufgeschäumten Materialien ist.

- Die erfindungsgemäße Schuhsohle basiert auf der Erkenntnis, dass die Kombination von Verformungselementen aus aufgeschäumten Materialien in ersten Sohlenbereichen mit Verformungselementen mit einer wabenähnlichen Struktur ohne aufgeschäumte Materialien in zweiten Sohlenbereichen die Vorteile der beiden Konstruktionsprinzipien für eine Schuhsohle verbindet und ihre Nachteile eliminiert.

- 25 So kann beispielsweise in bestimmten Flächenbereichen die Verwendung von aufgeschäumten Materialien zu einem optimal gleichmäßigen Deformationsverhalten beim Bodenkontakt mit der erfindungsgemäßen Schuhsohle führen, während gleichzeitig das wabenähnliche zweite Verformungselement auch bei extrem niedrigen Temperaturen ein Mindestmaß an  
30 Elastizität sicherstellt.

Bevorzugt umfasst das zweite Verformungselement zumindest zwei Seitenwände und zumindest ein die beiden Seitenwände verbindendes Zugelement. Dadurch ergibt sich eine Deformationscharakteristik der erfindungsgemäßen Schuhsohle, die im Wesentlichen dem Verhalten einer herkömmlichen, ausschließlich aus aufgeschäumten Materialien gefertigten Zwischensohle entspricht: Bei kleinen Kräften dominieren kleine Deformationen der Seitenwände. Bei höheren Belastungen ist die resultierende Zugkraft auf das Zugelement hinreichend groß für eine Dehnung und damit für eine größere Deformation. Quantitative Messungen zeigen, dass sich damit insgesamt ein Verhalten ergibt, das über weite Bereiche dem einer herkömmlichen aufgeschäumten Zwischensohle entspricht.

Ein wichtiger Vorteil ist jedoch neben einem um 20% - 30% geringeren Gewicht die Tatsache, dass dieses Deformationsverhalten weitgehend unabhängig von der Umgebungstemperatur ist. Auch bei Temperaturen von -25°C weist die erfindungsgemäße Schuhsohle noch die notwendige Elastizität auf.

Vorzugsweise sind die zumindest zwei Seitenwände und das Zugelement einstückig aus einem thermoplastischen Material, bevorzugt einem thermoplastischen Polyurethan, gefertigt. Das thermoplastische Material hat vorzugsweise eine Härte zwischen 70 und 85 Shore A, besonders bevorzugt zwischen 75 und 80 Shore A. Die Seitenwände und/oder das Zugelement weisen dabei bevorzugt eine Dicke im Bereich von 1,5 bis 5 mm auf, wobei die Dicke der Seitenwände und/oder des Zugelements von den äußeren Rändern zur Mitte des zweiten Verformungselements zunimmt.

25

Mit diesen Parametern, d.h. den Materialeigenschaften des verwendeten Kunststoffmaterials und der genauen Wandstärke der Seitenwände und des Zugelements, lassen sich die Deformationseigenschaften über einen großen Bereich einstellen, um sie für die Aufgaben des jeweiligen Verformungselements innerhalb der Schuhsohle und der Verwendung der jeweiligen Schuhsohle insgesamt zu optimieren.

30

Die zumindest zwei Seitenwände sind vorzugsweise ferner durch eine Oberseite und/oder eine Unterseite miteinander verbunden.

5 In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel sind zwei zweite Deformationselemente nebeneinander angeordnet, wobei eine Oberseite und/oder eine Unterseite benachbarte Seitenwände von zwei Verformungselementen verbindet, die nebeneinander angeordnet sind. Bevorzugt sind die nebeneinander angeordneten zweiten Deformationselemente durch eine zusätzliche obere  
10 und/oder untere Verbindungsfläche miteinander verbunden. Die Verbindungsfläche hat dabei vorzugsweise eine dreidimensionale Formgebung zur Anpassung an weitere Sohlenbestandteile. Dies erleichtert nicht nur die Verankerung der Deformationselemente im Sohlenensemble während der Herstellung, es trägt auch zur Verlängerung der Lebensdauer der Schuhsohle bei.

15

Das Zugelement verbindet bevorzugt mittlere Bereiche der zumindest zwei Seitenwände, wobei die Seitenwände jeweils vorzugsweise eine gewinkelte Konfiguration aufweisen. Änderungen der Struktur des Verformungselements durch solche zusätzlichen Ober- und/oder Unterseiten etc. sind eine weitere  
20 Möglichkeit zur Anpassung der Verformungseigenschaften des Deformationselements.

Ein erster Flächenbereich ist bevorzugt im hinteren Fersenbereich der Schuhsohle angeordnet und ein zweiter Flächenbereich bevorzugt im vorderen Fersenbereich  
25 der Schuhsohle. Dadurch wird eine optimale Dämpfung beim Aufsetzens des Fußes erreicht und gleichzeitig ein vorzeitiger Verschleiß der Dämpfungselemente im Fersenbereich verhindert. Der hintere Fersenbereich ist der Teil der Schuhsohle, an dem während eines Schrittzyklus die größten Belastungen auftreten. Eine durch Verformungselemente aus aufgeschäumten Materialien bereitgestellte Dämpfung dieser Belastungen ist die Voraussetzung für einen  
30 besonders hohen Tragekomfort für den Träger des Schuhs.

- Vorzugsweise ist ein erster Flächenbereich unterhalb der vorderen Enden der Metatarsalen des Fußes des Trägers des Schuhs angeordnet. Über diesen Flächenbereich der Schuhsohle stößt sich der Fuß vom Boden ab. Tests haben
- 5 ergeben, dass der menschliche Fuß in diesem Bereich der Sohle besonders empfindlich ist. Verformungselemente aus aufgeschäumten Materialien verhindern daher Druckstellen an der Fußsohle in diesen Bereichen. Zweite Flächenbereiche sind bevorzugt vor und/oder hinter dem vorderen Ende der Metatarsalen des Fußes des Trägers des Schuhs angeordnet und schützen damit
- 10 das erste aufgeschäumte Verformungselement vor einer übermäßigen Belastung. Gleichzeitig erlauben sie eine gezieltere Steuerung des Bewegungsablaufs, um eine Supination oder eine zu starke Pronation beim Abstoßen zu verhindern und halten den Fuß in einer neutralen Position.
- 15 Bevorzugt sind das erste und das zweite Verformungselement unterhalb zumindest einer Lastverteilungsplatte der Schuhsohle angeordnet, wobei die zumindest eine Lastverteilungsplatte das erste und/oder das zweite Verformungselement vorzugsweise dreidimensional umgreift. Die Lastverteilungsplatte sorgt für eine gleichmäßige Druckbelastung der Fußsohle
- 20 und erhöht damit den Tragekomfort. Vorzugsweise umgreift die Lastverteilungsplatte das (die) erste(n) und/oder das (die) zweite(n) Verformungselement(e) dreidimensional und verbessert damit die Stabilität der gesamten Schuhsohle.
- 25 Zusätzliche vorteilhafte Weiterentwicklungen der erfindungsgemäßen Schuhsohle bilden den Gegenstand weiterer abhängiger Patentansprüche.

#### **4. Kurze Beschreibung der Zeichnung**

- In der folgenden detaillierten Beschreibung werden derzeit bevorzugte
- 30 Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, in der zeigt:



Fig. 1: Eine Seitenansicht von zwei zweiten verbundenen Verformungselementen zur Verwendung in einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

5

Fig. 2: Eine perspektivische Aufsicht auf die beiden Verformungselemente aus Fig. 1;

10

Fig. 3: Eine weitere Ausführungsform von zwei zweiten miteinander verbundenen Verformungselementen in ihrer unbelasteten Konfiguration;

Fig. 4: Die Verformungselemente aus Fig. 3 in komprimiertem Zustand;

15

Fig. 5: Ein alternatives Ausführungsbeispiel einer Serie von zweiten Verformungselementen;

20

Fig. 6a-c: Vergleichsmessungen (bei verschiedenen Temperaturen) des Deformationsverhaltens von zweiten Verformungselementen gemäß der vorliegenden Erfindung und einem herkömmlichen Verformungselement aus aufgeschäumten Materialien;

25

Fig. 7: Seitenansicht eines Schuhs mit einem Ausführungsbeispiel einer Schuhsohle gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8: Explosionsdarstellung des Aufbaus der Schuhsohle aus Fig. 7;

30

Fig. 9: Beispielhafte Anordnung der ersten und zweiten Verformungselemente in einer Sohle aus den Fig. 7 und 8;

Fig. 10: Seitenansicht eines Schuhs mit einem weiteren Ausführungsbeispiel einer Schuhsohle gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 11: Seitenansicht einer Schuhsohle gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 12: Perspektivische, laterale Ansicht schräg von unten des Ausführungsbeispiels aus Fig. 11.

## 10 **5. Detaillierte Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen**

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Schuhsohle erläutert. Diese Schuhsohle kann in allen Arten von Schuhen eingesetzt werden. Wichtigster Verwendungsbereich sind jedoch Sportschuhe, da bei diesen Schuhen die Realisierung guter Dämpfungs- und

15 Unterstützungseigenschaften für den Fuß bei gleichzeitig geringem Gewicht von besonderer Bedeutung ist.

Fig. 1 zeigt in einer Seitenansicht ein Paar von Verformungselementen 1 für eine erfindungsgemäße Schuhsohle. Jedes Verformungselement 1 hat eine in etwa

20 wabenähnliche Gestalt mit zwei gegenüberliegenden, vorzugsweise leicht abgewinkelten Seitenwänden 2a, 2b, die über ein Zugelement 3 miteinander verbunden sind. Der Begriff "wabenähnlich" umfasst dabei jegliche Struktur, bei der durch flächige Elemente wie die Seitenwände 2a, 2b und das Zugelement 3 leere Volumina innerhalb der Schuhsohle definiert werden.

25

Das Zugelement 3 ist als eine Fläche ausgebildet, die in etwa von der Mitte der Seitenwand 2a zu in etwa der Mitte der Seitenwand 2b verläuft. Die Wandstärke der Seitenwände 2a, 2b und des Zugelements 3 kann variieren, um die mechanischen Eigenschaften lokal unterschiedlich zu gestalten. In einem

30 bevorzugten Ausführungsbeispiel (nicht gezeigt) nehmen die Wandstärken im Verformungselement 1 von außen zur Mitte hin zu. Dies erleichtert das Entformen

bei einer Herstellung im Spritzgussverfahren. Bevorzugte Wandstärken liegen im Bereich von 1,5 - 5 mm.

Die Seitenwände 2a, 2b des Verformungselements 1 in der Ausführungsform aus Fig. 1 sind ferner über eine Oberseite 4 und eine Unterseite 5 miteinander verbunden. Diese Flächen 4, 5 dienen als Stützflächen, an denen die vom Verformungselement 1 aufzunehmenden Kräfte in der Schuhsohle angreifen können. Zusätzlich können zwei oder mehr der beschriebenen Verformungselemente 1 durch eine weitere Verbindungsfläche 10 an ihrem oberen und/oder unteren Ende miteinander verbunden sein. Eine solche Verbindungsfläche 10 führt zu einer wechselseitigen Stabilisierung von zwei oder mehr Verformungselementen 1 und erleichtert zudem die Verankerung in der Schuhsohle, da eine größere Kontaktfläche zum Verbinden, beispielsweise durch Verkleben, Verschweißen etc. mit anderen Sohlenelementen bereitgestellt wird.

15

Die Verbindungsfläche 10 kann eine dreidimensionale Formgebung aufweisen, um stabiler an anderen Sohlenelementen, beispielsweise der weiter unten beschriebenen Lastverteilungsplatte 52 befestigt zu werden. In Fig. 2 ist dies schematisch durch die Vertiefung 11 angedeutet.

20

Die Figuren 3 und 4 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel von zwei paarweise miteinander verbundenen Verformungselementen 1 mit einer oberen und einer unteren Verbindungsfläche 10. Ebenso wie in dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind auch in den Figuren 3 und 4 die beiden miteinander verbundenen Verformungselemente 1 nicht gleich groß. Dies spiegelt die Verhältnisse bei der bevorzugten paarweisen Anordnung in einer Schuhsohle 50 wieder (vgl. Fig. 7, 8, 10, 11 und 12). Die Verformungselemente 1 nehmen dabei einen Bereich der Schuhsohle 50 mit sich ändernder Dicke ein und müssen daher entsprechend unterschiedlich groß gestaltet sein.

30

Während Fig. 3 den unbelasteten Zustand der beiden Verformungselemente 1 zeigt, wird in Fig. 4 schematisch das besondere Deformationsverhalten dargestellt. Bei niedriger Belastung erfolgt zunächst eine geringfügige Auslenkung der Seitenwände 2a, 2b ohne einen merklichen Einfluss des Zugelements 3. Diese  
5 erste Stufe der Auslenkung wird jedoch bei zunehmender Kraft durch das Zugelement 3 gestoppt, da jede weitere Deformation der Seitenwände 2a, 2b eine Dehnung des Zugelements 3 erfordert. Größere von oben und/oder unten einwirkende Druckkräfte F werden somit durch das erfindungsgemäße Verformungselement 1 in Zugspannung im Zugelement 3 umgewandelt (vgl.  
10 gestrichelte Doppelpfeile in Fig. 4). Das Zugelement 3 ermöglicht dabei, dass das Verformungselement 1 auch bei einer Spitzenbelastung nicht einfach flach zusammengedrückt wird, sondern sich über weite Belastungsbereiche elastisch wie ein Verformungselement aus aufgeschäumten Materialien deformiert.

15 Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für mehrere miteinander verbundene zweite Verformungselemente 1 zur Verwendung in einer Schuhsohle gemäß der vorliegenden Erfindung. Anders als in den Ausführungsformen aus den Fign. 1 - 4 sind hier nicht die Seitenwände 2a, 2b desselben Verformungselements 1 durch Ober- und Unterseiten miteinander verbunden, sondern die Struktur ist so  
20 abgewandelt, dass eine Oberseite 4' und eine Unterseite 5' jeweils Seitenwände 2a, 2b von benachbarten Verformungselementen 1 miteinander verbindet. Auch bei dieser alternativen Variante ist die zusätzliche Verwendung einer Verbindungsfläche 10 (nicht dargestellt), die zusätzlich mehrere Verformungselemente 1 auf ihren Oberseiten und/oder Unterseiten miteinander  
25 verbindet, denkbar. Die in Fig. 5 gezeigte Variante des wabenähnlichen Verformungselements 1 eignet sich insbesondere zur Verwendung in Sohlenbereichen, die nur eine geringe Höhe aufweisen, beispielsweise am vorderen Ende der Schuhsohle 50.

30 Die gute Übereinstimmung der Deformationscharakteristik des beschriebenen Verformungselements 1 mit einem herkömmlichen Verformungselement aus

aufgeschäumten Materialien ist in den Figuren 6a und 6b gezeigt. Bei einer Umgebungstemperatur von 23°C bzw. 60°C wurden Hysteresekurven für die Deformation von erfindungsgemäßen Verformungselementen aus zwei verschiedenen thermoplastischen Polyurethanen (TPU) mit einer Shore A Härte von 80 bzw. 75 mit einem herkömmlichen, aufgeschäumten Verformungselement aus Polyurethan mit einer Asker C Härte von 63 verglichen. Dabei handelt es sich um einen typischen Wert, wie er für Zwischensohlen von Sportschuhen verwendet wird.

10 Bei diesen Messungen wird das Verformungselement über einen oszillierenden Stempel mit einer Kraft beaufschlagt, die zunächst ansteigt (in den Schaubildern bis ca. 1000 N, Y-Achse) und danach wieder abnimmt. Gleichzeitig wird die vertikale Auslenkung des Verformungselements gemessen (X-Achse). Der Gradient der erhaltenen Kurve ist ein Maß für die Steifigkeit des Verformungselements, während die Fläche zwischen dem ansteigenden Ast (Belastung) und dem abfallenden Ast (Entlastung) der Kurve die bei einer Deformation "verlorene" Energie widerspiegelt, d.h. Energie, die nicht elastisch zurückgewonnen wird, sondern durch Relaxationsprozesse irreversibel in Wärme etc. umgesetzt worden ist.

20

Aus den Figuren 6a und 6b erkennt man die weitgehende Übereinstimmung zwischen dem Verhalten der oben beschriebenen Verformungselemente und des herkömmlichen aufgeschäumten Elements bei Raumtemperatur (23°C) und bei 60°C. Auch bei Langzeitstudien haben sich keine wesentlichen Unterschiede im Deformationsverhalten feststellen lassen.

Deutlich anders stellt sich die in Fig. 6c gezeigte Situation bei tiefen Temperaturen (-25°C) dar: Während die Verformungselemente aus TPU weiterhin ein im Wesentlichen elastisches Verhalten zeigen und insbesondere bei vollkommener Abnahme der äußeren Kraft in ihre Ausgangskonfiguration zurückkehren, bleibt das aufgeschäumte Verformungselement dauerhaft

deformiert (beachte den Pfeil in Fig. 6c bei einer Auslenkung von ca. 2,3 mm). Man erkennt, dass ein solches Deformationsverhalten nicht mehr für den Einsatz in einer Schuhsohle geeignet ist.

- 5 Anders als bei bekannten Verformungselementen können die beschriebenen Verformungselemente 1 ohne aufgeschäumte Materialien in vieler Hinsicht modifiziert werden, um besondere Eigenschaften zu erzielen: So kann durch Änderungen der geometrischen Verhältnisse des wabenähnlichen Verformungselements (größere oder kleinere Abstände zwischen den
- 10 Seitenwänden 2a, 2b und/oder der Ober- und Unterseite 4, 4' bzw. 5, 5' Veränderungen des Winkels in den Seitenwänden, konvexe oder konkave Ränder zur Verstärkung oder Schwächung der Steifigkeit etc.) oder durch die Verwendung anderer Kunststoffmaterialien das Deformationsverhalten über weite Bereiche der jeweiligen Verwendung angepasst werden. Damit kann einerseits
- 15 eine besondere Position des Verformungselements 1 innerhalb der Schuhsohle 50 berücksichtigt werden, zum anderen Vorgaben für den entsprechenden Schuh insgesamt, wie beispielsweise der voraussichtliche Einsatzzweck oder die Größe und das Gewicht des Trägers.
- 20 Die Herstellung der beschriebenen Verformungselemente 1 ist kostengünstig möglich, da die beschriebene wabenähnliche Form eine einstückige Fertigung mit bekannten Kunststoffverarbeitungstechniken wie Spritzgießen etc. zulässt.

- Ausgehend von den oben erläuterten (auch bei tiefen Temperaturen) guten
- 25 Deformationseigenschaften der beschriebenen Verformungselemente liegt es nahe, die bisher verwendeten aufgeschäumten Materialien im Zwischensohlenbereich vollkommen zu ersetzen. Die Anmelderin hat jedoch herausgefunden, dass in bestimmten Sohlenbereichen die Verwendung von Verformungselementen der beschriebenen Struktur von Athleten als unangenehm
- 30 empfunden wird und zur Bildung von Druckpunkten auf der Fußsohle führt.

Fig. 7 zeigt eine Seitenansicht eines Schuhs mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schuhsohle 50, die diese Erkenntnisse berücksichtigt. Fig. 8 zeigt den Aufbau in einer Explosionsdarstellung: Zwischen einer Außensohle 51 und einer Lastverteilungsplatte 52 sind eine Vielzahl von  
5 separaten Verformungselementen 1, 20 angeordnet. Dabei befinden sich in besonders sensitiven Flächenbereichen der Sohle Verformungselemente 20 aus aufgeschäumten Materialien, während in anderen Flächenbereichen wabenähnliche Verformungselemente 1 angeordnet sind, die vorzugsweise die oben im Detail erläuterte Struktur aufweisen.

10

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel aus Fig. 7 sind ein oder mehrere Verformungselemente 20 aus aufgeschäumten Materialien im hinteren Fersenbereich der Sohle angeordnet, um die beim ersten Bodenkontakt auftretenden Spitzenbelastungen auf den Fuß optimal zu dämpfen. Im vorderen  
15 Fersenbereich sind hingegen vorzugsweise wabenähnliche Verformungselemente 1 vorgesehen, die das hintere Verformungselement 20 unterstützen und bei dessen Ausfall, beispielsweise aufgrund tiefer Temperaturen, ein Mindestmaß an Elastizität der Schuhsohle 50 sicherstellen.

20

Die Verteilung der Verformungselemente 1, 20 auf die mediale und laterale Seite der Sohle, sowie deren jeweiliges spezifisches Deformationsverhalten lässt sich auf die gewünschten Erfordernisse wie Verhinderung einer Supination oder einer exzessiven Pronation etc. abstimmen, wobei insbesondere die oben erwähnten Möglichkeiten zur individuellen Anpassung der Deformationseigenschaften jedes  
25 einzelnen wabenähnlichen Verformungselements 1 durch eine geeignete geometrische Struktur und/oder eine passende Materialauswahl in Betracht kommen.

30

Fig. 9 zeigt schematisch eine exemplarische Verteilung der Verformungselemente 1, 20 in Aufsicht. Im Grundsatz gilt dabei, dass wabenähnliche Verformungselemente 1 aufgrund der besseren Anpassungsmöglichkeiten eine

genauere Kontrolle über den Bewegungsablauf während eines Schrittzklus ermöglichen, während Schuhe, bei denen eine besonders gute Dämpfung im Vordergrund steht, eher aufgeschäumte Verformungselemente 20 verwenden werden.

5

Im Vorderfußbereich werden aufgeschäumte Verformungselemente vorzugsweise in Flächenbereichen der Sohle 50 angeordnet, die unterhalb der vorderen Enden der Metatarsalen des Fußes liegen. Beim Abstoßen am Ende des Schrittzklus wird dieser Bereich der Sohle 50 besonders belastet. Um lokale Druckstellen an der Fußsohle zu vermeiden, ist es daher in diesem Ausführungsbeispiel bevorzugt, in diesem Sohlenbereich keine wabenähnlichen Verformungselemente 1 anzuordnen. Darüber hinaus können die Verformungselemente 20 aus aufgeschäumten Materialien sich horizontal erstreckende Vertiefungen/Rillen 21 aufweisen, um eine besonders leichte Verformung zu erzielen. Weiter vorne und weiter hinten im Vorderfußbereich der Sohle 50 werden jedoch bevorzugt wabenähnliche Verformungselemente 1 vorgesehen, um das Verformungselement 20 unter den vorderen Enden der Metatarsalen zu unterstützen und um mit den exakteren Möglichkeiten zur Feineinstellung des Deformationsverhaltens eine korrekte Fußhaltung während der Abstoßphase sicherzustellen.

10  
15  
20

Die oberhalb der Verformungselemente 1, 20 angeordnete Lastverteilungsplatte 52 verteilt die auf den Fuß einwirkenden Kräfte über die gesamte Fußsohlenfläche und verhindert damit lokale Spitzenbelastungen auf den Fuß. Falls erforderlich kann der Mittelfußbereich durch eine leichte aber hochstabile Karbonfaserplatte 53 (vgl. Fig. 8) verstärkt werden, die in eine entsprechende Vertiefung 54 der Lastverteilungsplatte 52 eingefügt wird.

25

Das Torsions- und Biegeverhalten der gesamten Sohle 50 wird vorzugsweise durch die Form und Länge eines Spalts 55 in der Außensohle 51 beeinflusst sowie durch die Steifigkeit der gekrümmten Verbindungsstege 56 zwischen

30



Fersenbereich und Vorderfußbereich der Sohle, die entsprechende Wölbungen 57 der Außensohle 51 verstärken. Denkbar ist aber auch die Integration eines besonderen Torsionselements in die Sohle 50 (nicht gezeigt), das in definierter Weise den Fersenbereich mit dem Vorderfußbereich der Sohle verbindet.

5

Die in Fig. 8 nur schematisch angedeuteten Stege 58 dienen der sicheren Verankerung der Verformungselemente 1, 20 im Sohlenensemble und können in ähnlicher Weise im Fersenbereich angeordnet werden. Nach oben hin wird der in Fig. 8 erläuterte Sohlenaufbau durch eine zusätzliche Mittelsohle 60 abgeschlossen.

10

Fig. 10 zeigt eine alternative Ausführungsform, bei der die wabenähnlichen Verformungselemente 1 ausschließlich im vorderen Fersenbereich angeordnet sind. Vorderfußbereich und Fersenbereich weisen in diesem Ausführungsbeispiel separate Lastverteilungsplatten 52 auf, unterhalb derer die Verformungselemente 1, 20 angeordnet sind. Beide Lastverteilungsplatten 52 sind von der Seite betrachtet U-förmig gebogen und umgreifen zumindest teilweise eines oder mehrere Verformungselemente 1, 20. Dadurch wird die Stabilität des Sohlenensembles weiter erhöht. Besonders abriebresistente Verstärkungen 59 der Außensohle 51 können am vorderen und am hinteren Ende der Sohle 50 angeordnet werden.

15

20

Die Anordnung einer U-förmig gebogenen Lastverteilungsplatte ist unabhängig von der Verwendung wabenähnlicher Verformungselemente 1. So ist es ebenfalls denkbar, wabenähnliche Verformungselemente 1 nur im Vorderfußbereich anzuordnen und trotzdem zwei Lastverteilungsplatten 52 wie in Fig. 10 vorzusehen. Ebenso können zwei Lastverteilungsplatten 52 wie in Fig. 10 mit wabenähnlichen Verformungselementen im Fersenbereich und im Vorderfußbereich kombiniert werden.

25

30

In einem weiteren Ausführungsbeispiel, das in den Figuren 11 und 12 gezeigt ist, sind wabenähnliche Verformungselemente 1 anders als in Fig. 9 sowohl auf der lateralen als auch auf der medialen Seite der Schuhsohle 50 angeordnet. Denkbar ist auch eine Anordnung ausschließlich auf der lateralen Seite oder eine von der lateralen bis auf die mediale Seite durchgehende Konfiguration.

Die Lastverteilungsplatte 52 erstreckt sich dabei nahezu über die gesamte Ausdehnung der Schuhsohle 50, d.h. durchgehend vom Fersenbereich bis in den Vorderfußbereich. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind in den besonders sensitiven Bereichen der Schuhsohle 50, d.h. dem hinteren Fersenbereich und etwa unterhalb der vorderen Enden der Metatarsalen, Verformungselemente 20 aus aufgeschäumten Materialien angeordnet, während die anderen Sohlenbereiche von wabenähnlichen Verformungselementen 1 ohne aufgeschäumte Materialien unterstützt werden.

Fig. 7

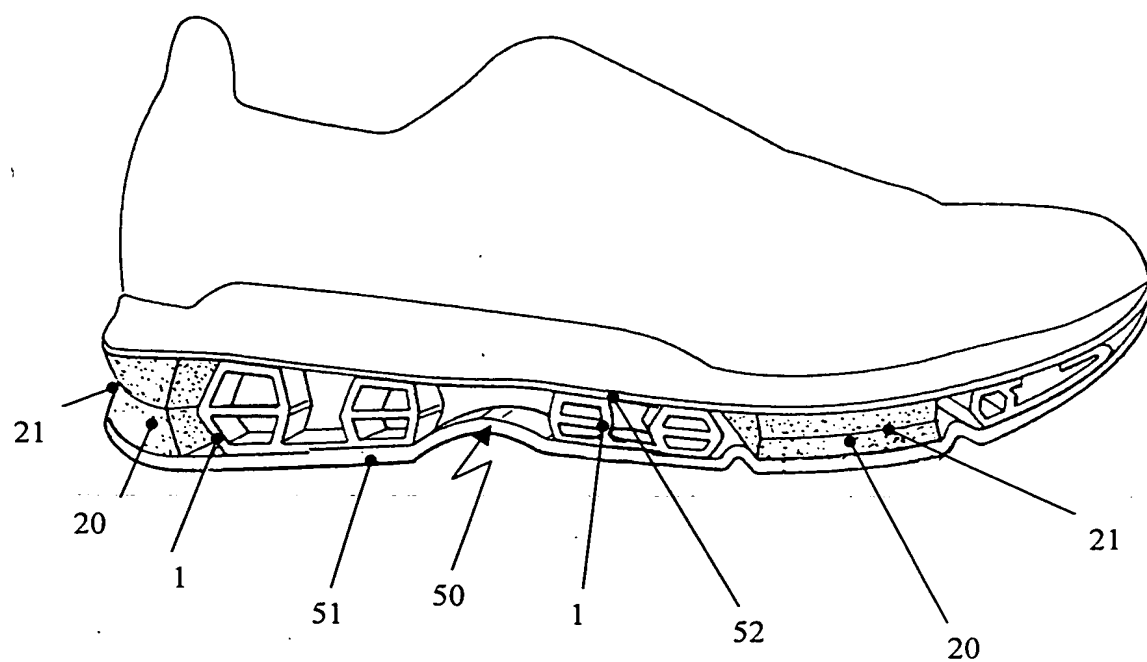


Fig. 1

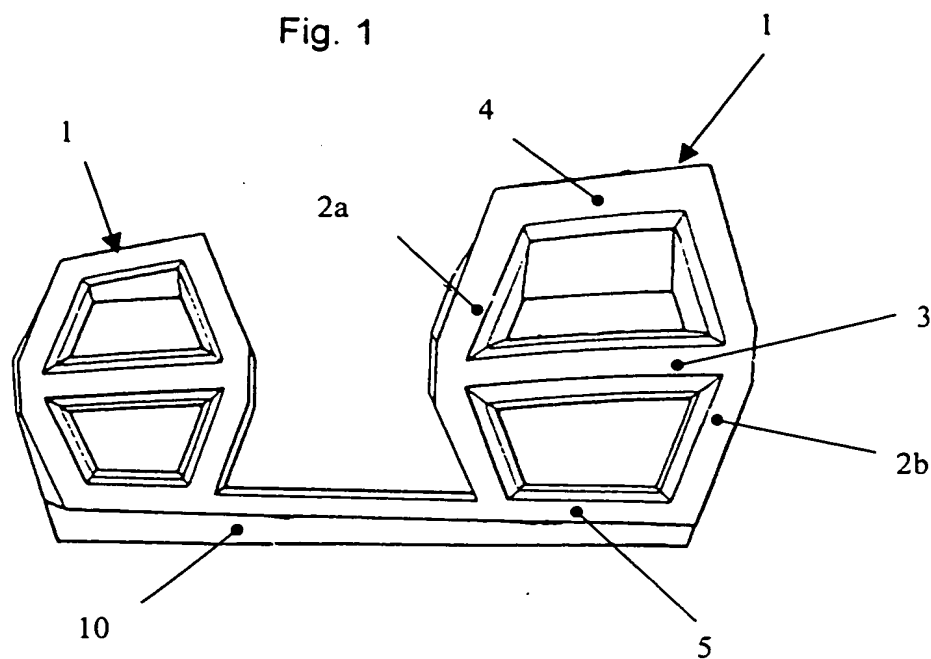


Fig. 2

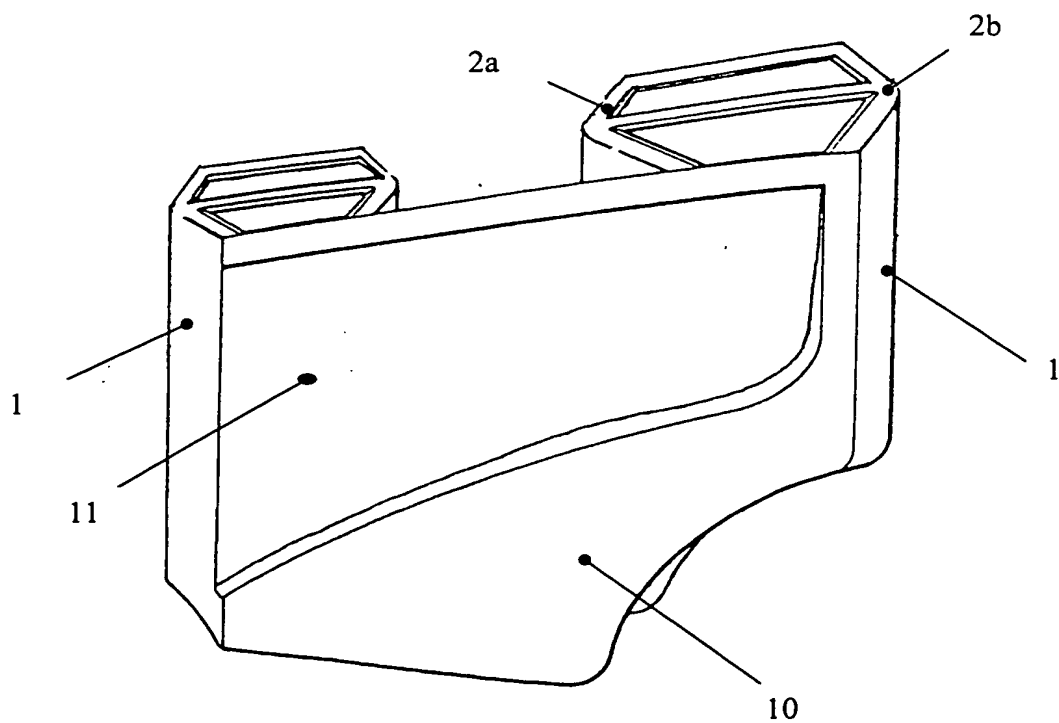


Fig. 3

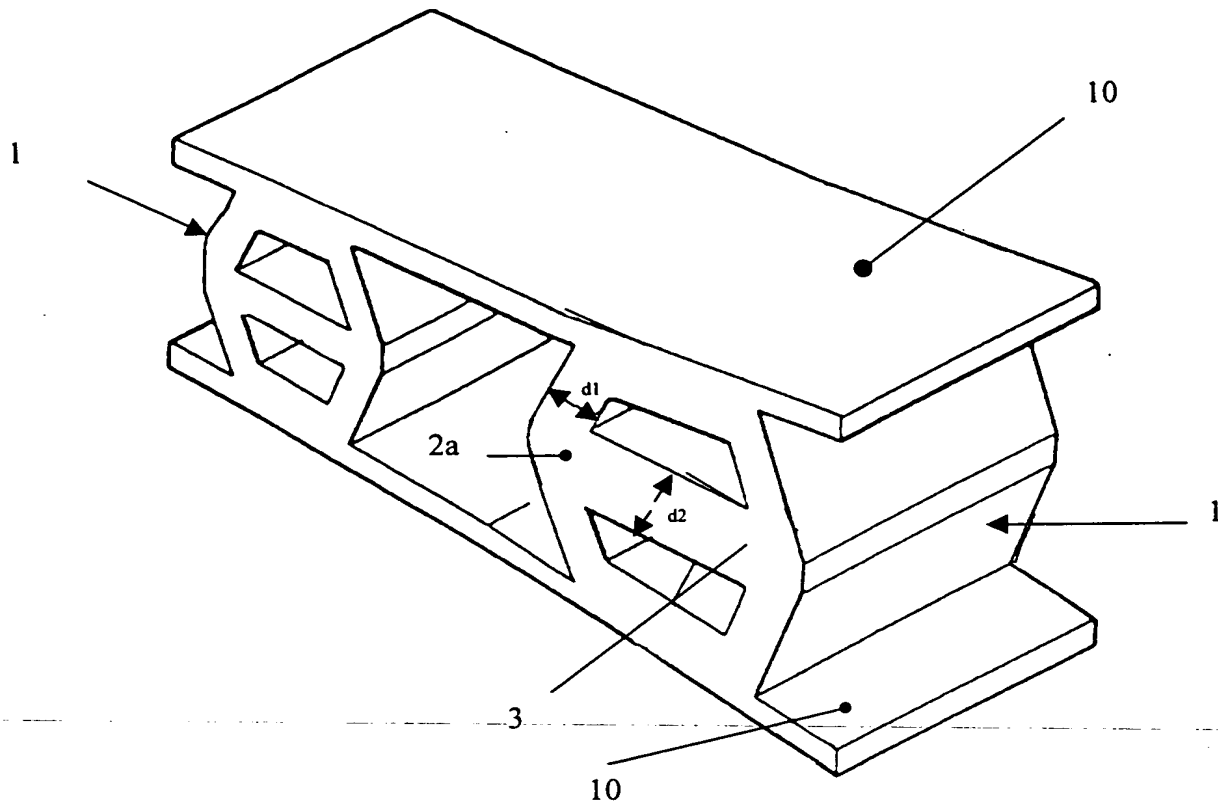


Fig. 4

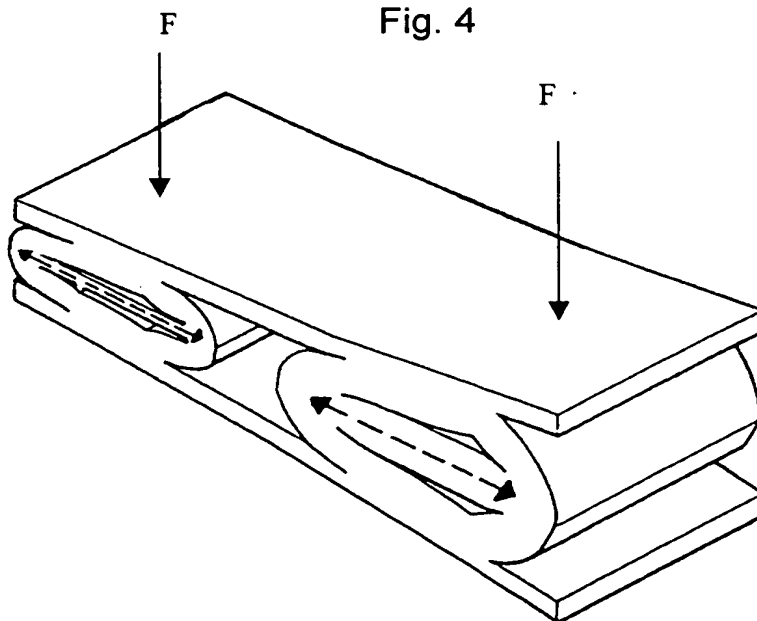
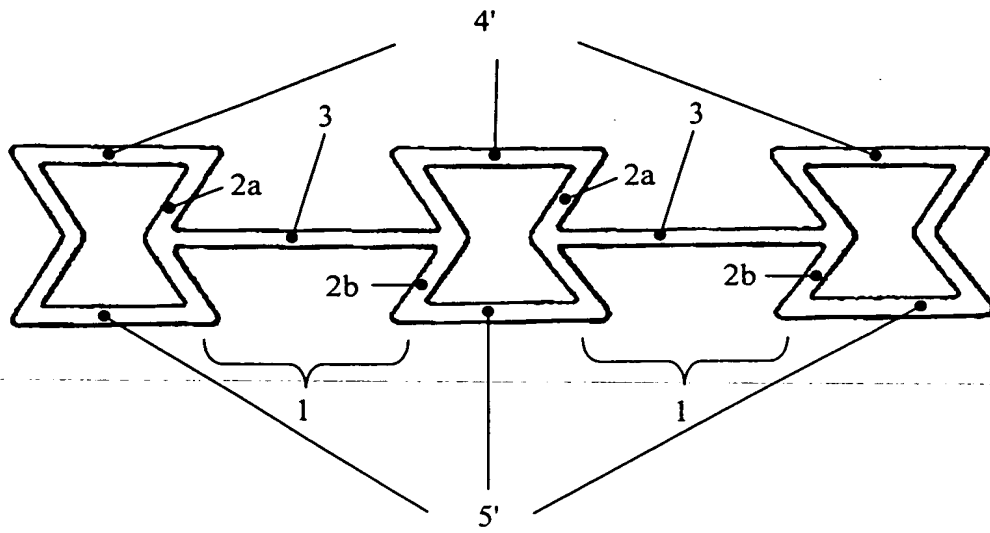
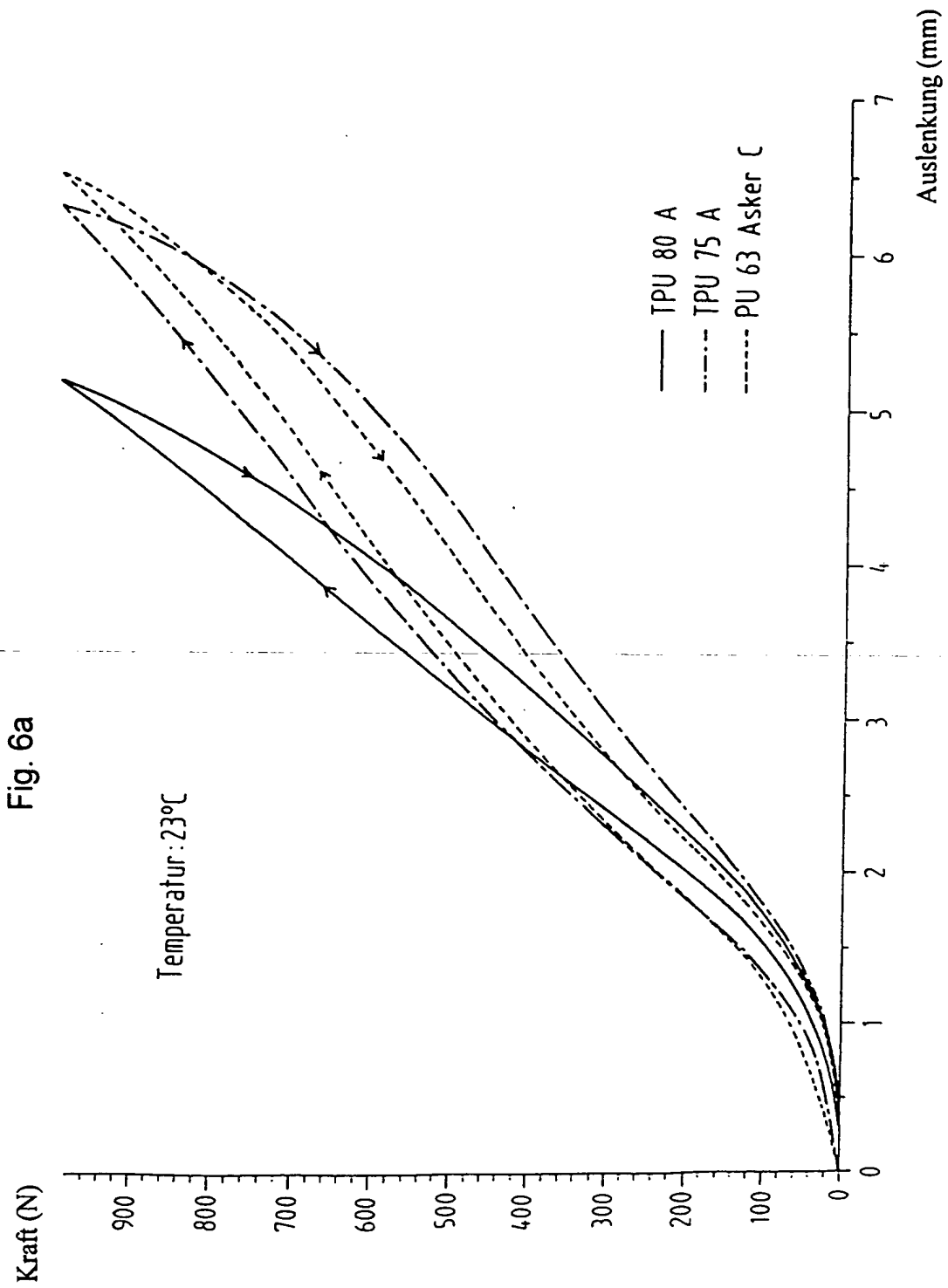
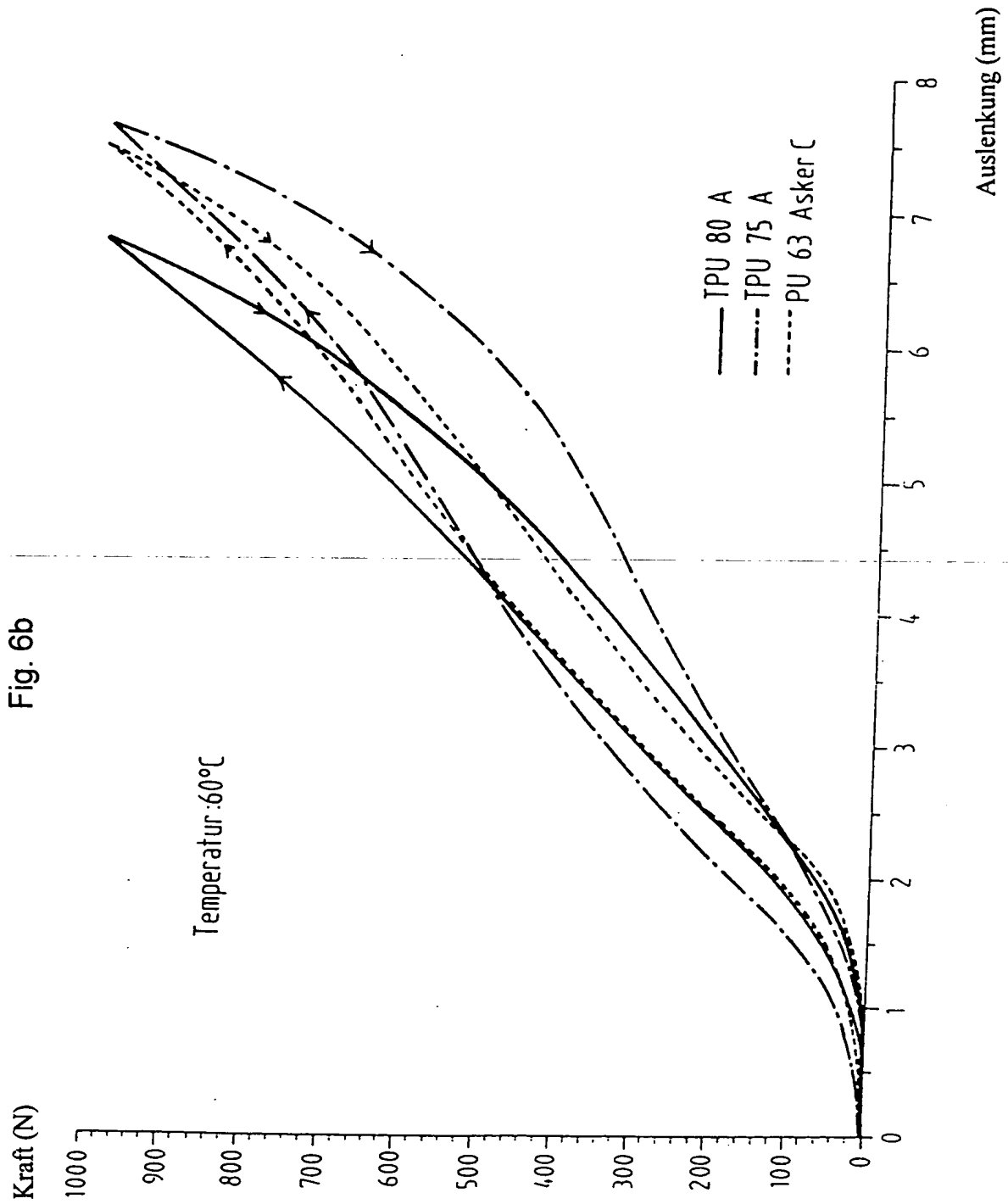


Fig. 5









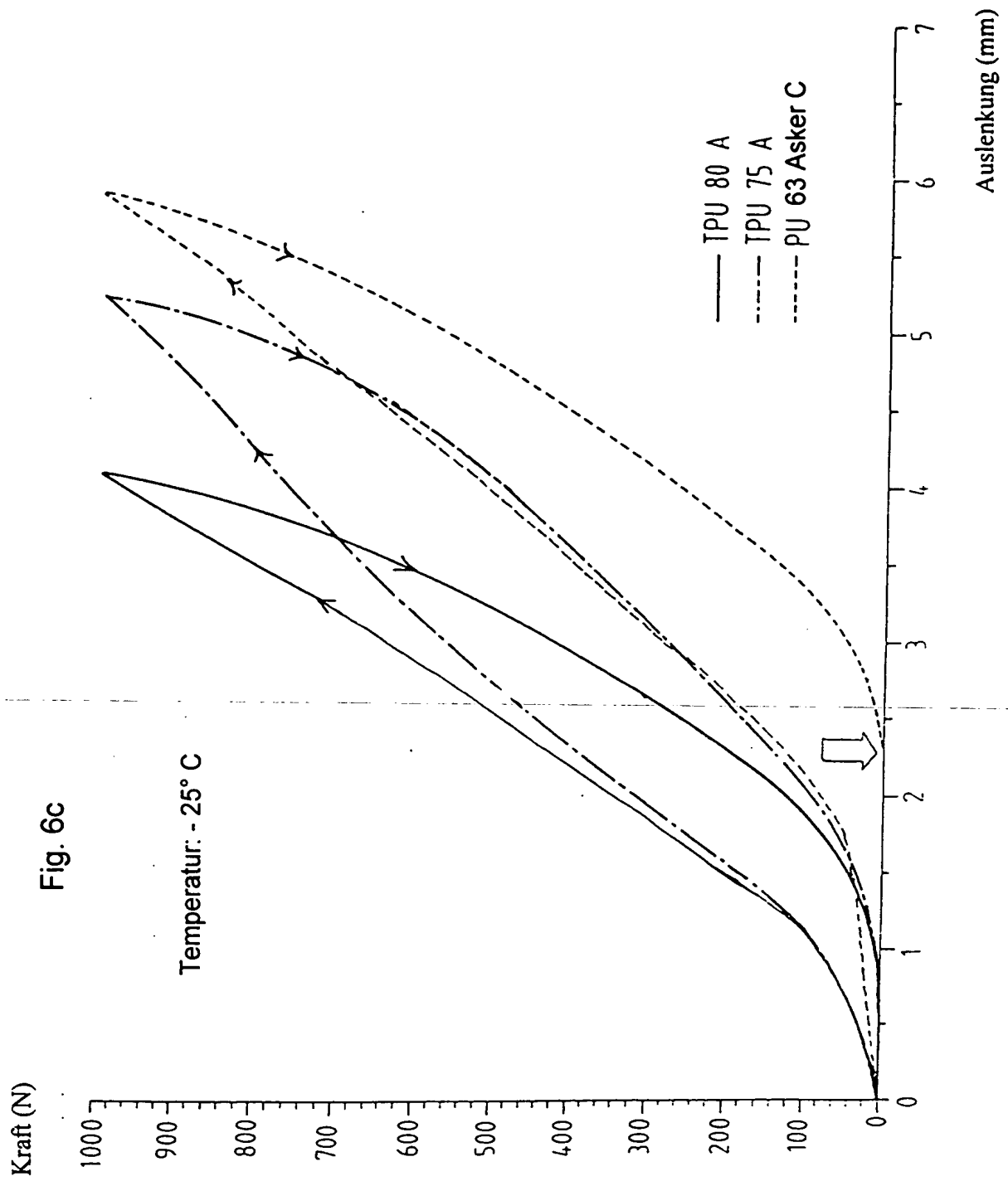


Fig. 7

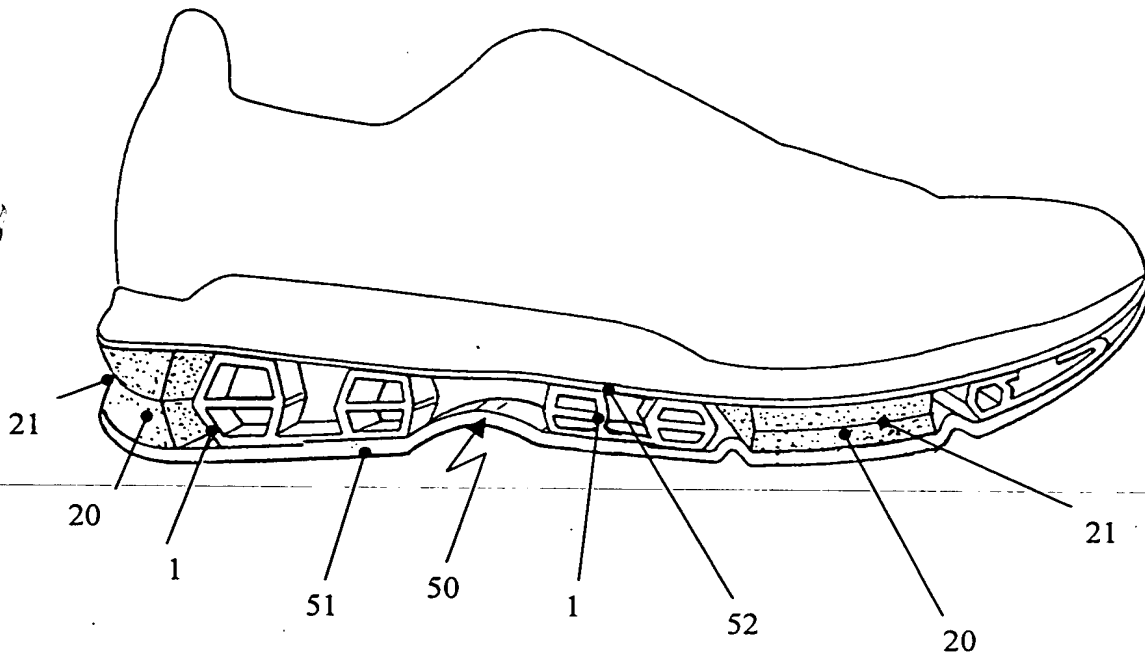


Fig. 8

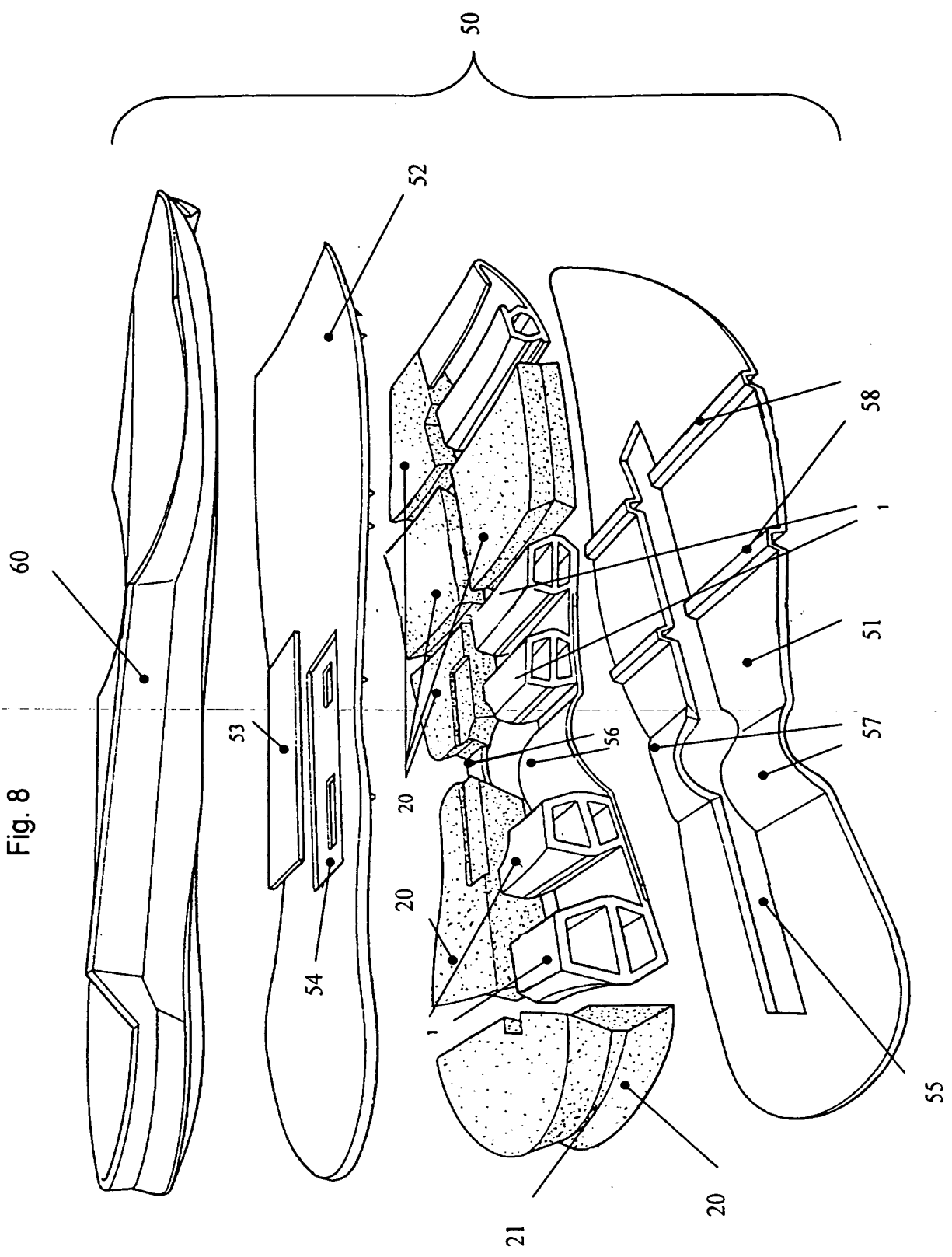


Fig. 9

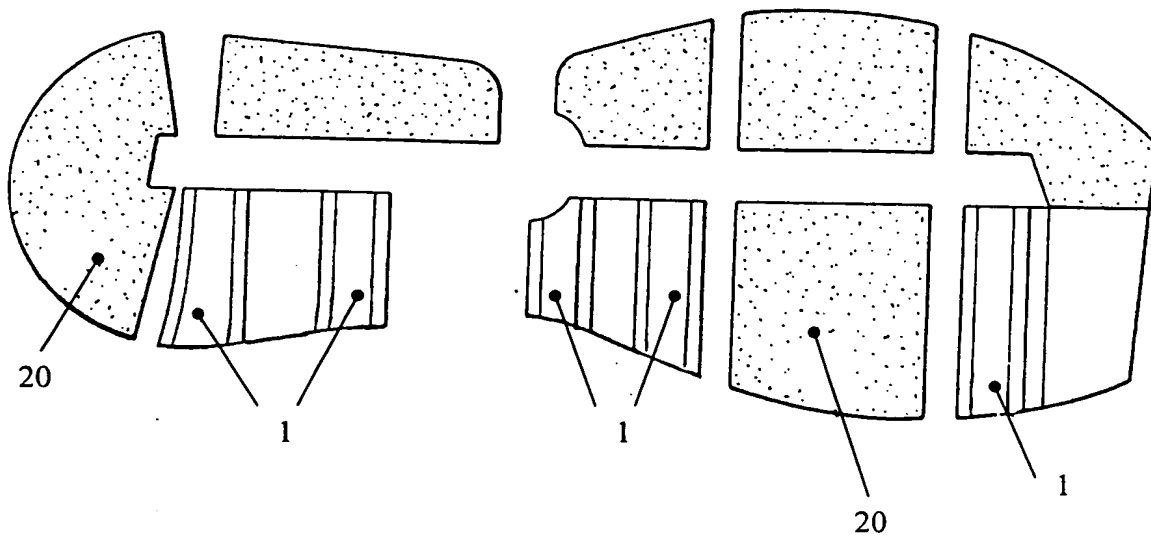


Fig. 10

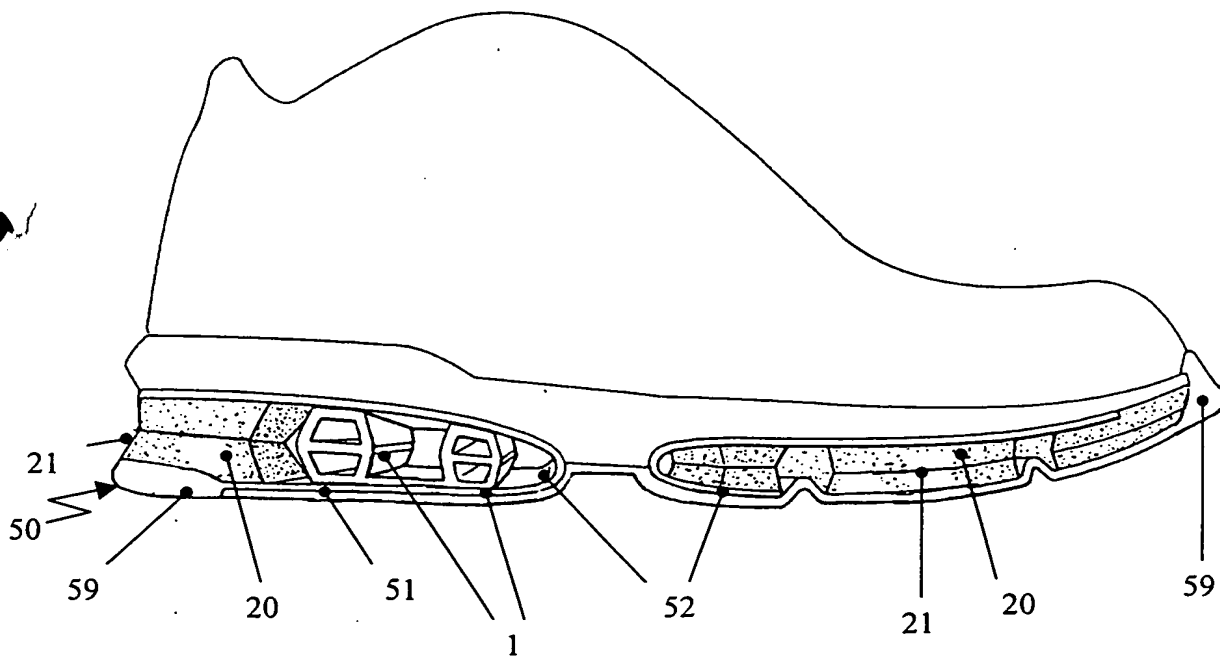


Fig. 11

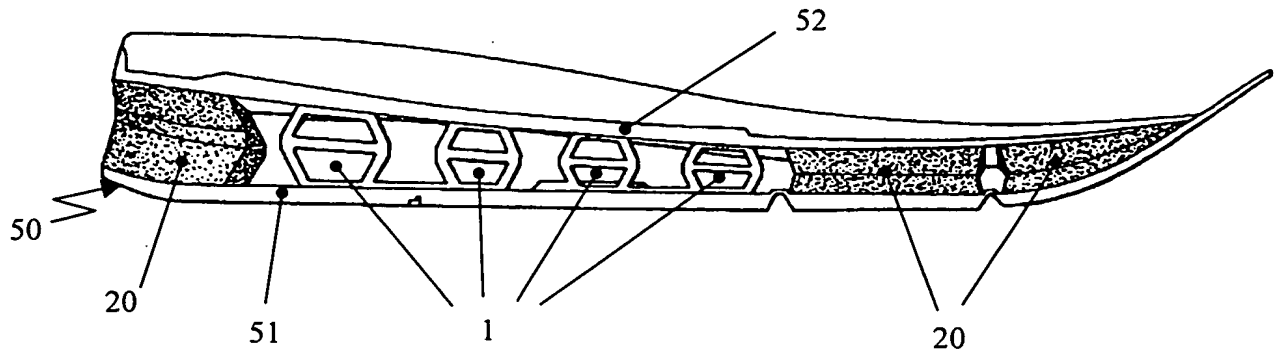
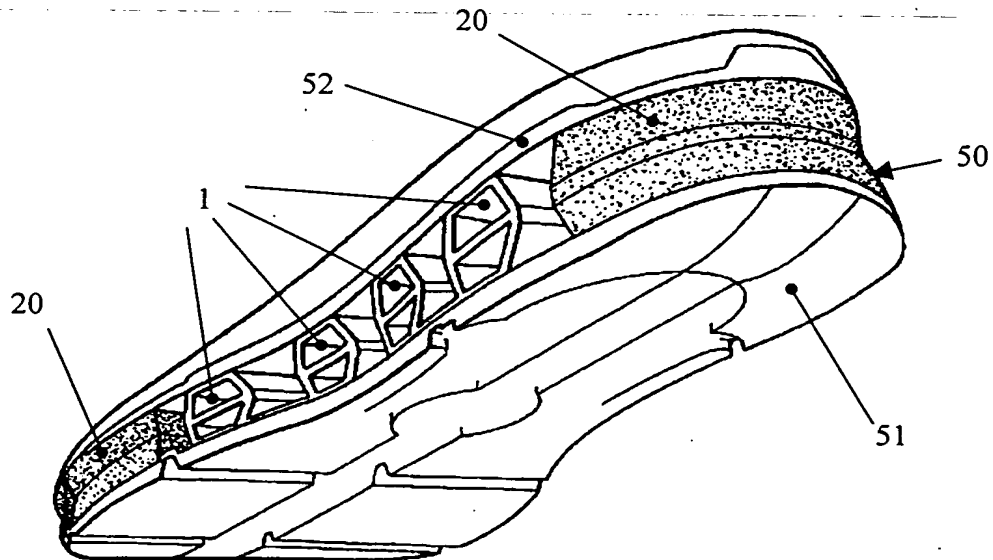


Fig. 12



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**